

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-75289

(P2006-75289A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|----------------|-------------|
| A61B 1/00 (2006.01) | A61B 1/00 300Y | 2H040 |
| G02B 7/08 (2006.01) | G02B 7/08 B | 2H044 |
| G02B 23/26 (2006.01) | G02B 23/26 C | 4C061 |
| G02B 7/04 (2006.01) | G02B 7/04 E | |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2004-261431 (P2004-261431)
 (22) 出願日 平成16年9月8日(2004.9.8)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 野口 利昭
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
 (72) 発明者 内村 澄洋
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
 (72) 発明者 古川 達也
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

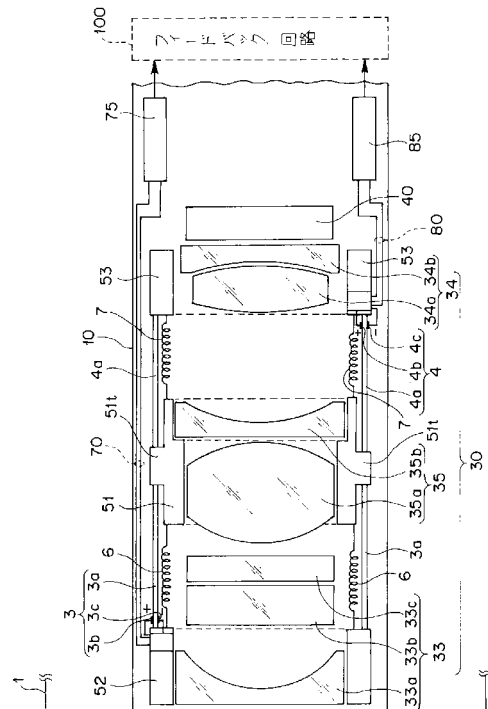
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡挿入部の先端部に設けられた撮像光学系のズームレンズを、低コストで小型かつ軽量の機構により操作性良く駆動することができる内視鏡を提供する。

【解決手段】 複数の光学レンズ33a~33c、34a、34b、35a、35bと、上記複数の光学レンズの内、ズーム用の光学レンズ35a、35bを保持するズームレンズ枠51と、ズームレンズ枠51を光軸方向に進退させる駆動手段と、が少なくとも配設された撮像ユニット10を有する内視鏡1であって、上記駆動手段は、電力の供給遮断で伸縮する第1のアクチュエータ3を有していることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のレンズと、上記複数のレンズの内、ズーム用のレンズを保持するズームレンズ枠と、上記ズームレンズ枠を光軸方向に進退させる駆動手段と、が少なくとも配設された撮像ユニットを有する内視鏡であって、

上記駆動手段は、電力の供給遮断で伸縮する第 1 のアクチュエータを有していることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

上記第 1 のアクチュエータは、

上記電力の供給遮断で伸縮する第 1 の高分子材料と、

上記第 1 の高分子材料を挟持する 2 つの極性の異なる電極から構成された第 1 の電極部と、

から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

10

【請求項 3】

上記ズームレンズ枠の移動位置を検出する位置検出手段をさらに有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

上記位置検出手段は、変形により発電する第 2 のアクチュエータを有して構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

上記第 2 のアクチュエータは、

変形により発電する第 2 の高分子材料と、

上記第 2 の高分子材料を挟持する 2 つの極性の異なる電極から構成された第 2 の電極部と、

から構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

20

【請求項 6】

上記位置検出手段は、上記第 2 の高分子材料の発電量を検出することにより、上記ズームレンズ枠の移動位置を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

上記位置検出手段の位置検出結果に基づいて、上記ズームレンズ枠の光軸方向における位置を規定する制御を行う制御手段をさらに有していることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡。

30

【請求項 8】

上記制御手段と上記第 1 の電極部とは、第 1 の信号線で接続されていることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

上記第 1 の信号線は、上記撮像ユニットに形成された電氣的パターンであることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡。

【請求項 10】

上記制御手段と上記第 2 の電極部とは、第 2 の信号線で接続されていることを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載の内視鏡。

40

【請求項 11】

上記第 2 の信号線は、上記撮像ユニットに形成された電氣的パターンであることを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡。

【請求項 12】

上記第 1 のアクチュエータと、上記第 2 のアクチュエータとは、同一部材で構成されていることを特徴とする請求項 4 ~ 11 のいずれかに記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、撮像ユニットにズームレンズが配設された内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から内視鏡挿入部の先端部に設けられた撮像光学系に、ズームレンズが配設された内視鏡が知られており、観察者は、ズームレンズを光軸方向に対して進退させることで、被検部位の拡大像または広角像を得ることができる。

【0003】

ズームレンズは、一般に、ズームレンズ枠によって保持されており、該ズームレンズ枠の光軸方向への移動に伴い、同方向へ進退する。このズームレンズ枠は、内視鏡操作部に設けられた操作レバー等が操作されることにより、ズームレンズ枠近傍に設けられたモータ、超音波アクチュエータ、または piezo 素子等により進退動作される。

10

【0004】

また、特許文献1には、内視鏡操作部に設けられた操作レバー等が操作されることにより、該操作レバーに一端が接続され、ズームレンズ枠に他端が接続されたワイヤを用いて、ズームレンズ枠を光軸方向に進退駆動させる技術の提案がなされている。

【特許文献1】特開2002-122795号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ズームレンズ枠を、モータ、超音波アクチュエータ、または piezo 素子等を用いて進退動作させる技術では、モータ、超音波アクチュエータ、または piezo 素子等が大型かつ比較的重い部品であるため、挿入部先端の小型化、軽量化を図るのが難しくなっていた。

20

【0006】

また、モータ、超音波アクチュエータ、または piezo 素子等は部品価格も高く、さらに、駆動機構が複雑なため製品コストが高く、生産性が悪いといった問題があった。さらに、特許文献1に開示されたワイヤを用いた駆動は、操作性が悪いといった問題もあった。

【0007】

本発明は、上記問題点に鑑み、内視鏡挿入部の先端部に設けられた撮像光学系のズームレンズを、低コストで小型かつ軽量の機構により操作性良く駆動することができる内視鏡を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため本発明による内視鏡は、複数のレンズと、上記複数のレンズの内、ズーム用のレンズを保持するズームレンズ枠と、上記ズームレンズ枠を光軸方向に進退させる駆動手段と、が少なくとも配設された撮像ユニットを有する内視鏡であって、上記駆動手段は、電力の供給遮断で伸縮する第1のアクチュエータを有していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の内視鏡によれば、内視鏡挿入部の先端部に設けられた撮像光学系のズームレンズユニットを、低コストで小型かつ軽量の機構により操作性良く駆動することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端に配設された撮像ユニットの構成の概略を示した図である。

【0011】

図1に示すように、内視鏡1の撮像ユニット10に、複数の光学レンズから構成された

50

撮像光学系 30 が配設されており、また、該撮像光学系 30 の光軸方向基端側（以下、単に基端側と称す）に、撮像光学系 30 により受光した被写体像が結像される CCD 等の撮像素子 40 が配設されている。

【0012】

撮像光学系 30 は、撮像ユニット 10 の光軸方向先端側（以下、単に先端側と称す）に配設された先端側レンズ群 33 と、撮像ユニット 10 の基端側であって、撮像素子 40 の先端直近に配設された基端側レンズ群 34 と、先端側レンズ群 33 と基端側レンズ群 34 との間に配設されたズームレンズ群 35 とから構成されている。

【0013】

先端側レンズ群 33 は、例えば複数の光学レンズ 33a, 33b, 33c から構成された固定レンズ系であり、光学レンズ 33a, 33b, 33c は、撮像ユニット 10 の先端側に固定された図示しないレンズ枠により保持されている。

10

【0014】

基端側レンズ群 34 は、例えば複数の光学レンズ 34a, 34b から構成された固定レンズ系であり、光学レンズ 34a, 34b は、撮像ユニット 10 の基端側に固定された図示しないレンズ枠により保持されている。

【0015】

ズームレンズ群 35 は、例えば複数のズームレンズである光学レンズ 35a, 35b から構成されており、ズームレンズ枠 51 に保持されて、先端側レンズ群 33 と基端側レンズ群 34 との間を光軸方向に進退移動する。

20

【0016】

図 2 に、図 1 のズームレンズ枠が、撮像ユニットの溝に嵌入されている状態を示す光軸方向前方から見た撮像ユニットの正面図を示す。同図に示すように、ズームレンズ枠 51 に、例えば図中光軸方向に略直交する上下方向にそれぞれ突出する 2 つのレンズ摺動用凸部 51t が形成されている。

【0017】

また、撮像ユニット 10 の内周面 10n の、例えば図中光軸方向に略直交する上下方向に、2 つのレンズ摺動用凸部 51t が嵌入され、摺動するレンズ摺動用溝部 10m が、光軸方向に沿ってそれぞれ形成されている。

【0018】

よって、ズームレンズ枠 51 は、2 つのレンズ摺動用凸部 51t が、レンズ摺動用溝部 10m 内を光軸方向に摺動することにより、該レンズ摺動用溝部 10m にガイドされて光軸方向に進退する。尚、ズームレンズ枠 51 のガイドは、これに限らず、レール等を用いたものであってもよい。

30

【0019】

図 1 に戻って、先端側レンズ群 33 の光学レンズ 33a の外周近傍に、筒状の第 1 の保持部材 52 が配設されている。また、該第 1 の保持部材 52 の基端面と、ズームレンズ枠 51 のレンズ摺動用凸部 51t の先端面との間に、電力が供給されると収縮する駆動手段である第 1 のアクチュエータ 3 が配設されている。

【0020】

詳しくは、図 3 に、図 1 の第 1 のアクチュエータの拡大斜視図、図 4 に、図 3 中の I V - I V 線に沿う断面図を示す。図 3 に示すように、第 1 のアクチュエータ 3 は、略円筒状を有して形成されている。

40

【0021】

第 1 のアクチュエータ 3 は、光軸方向の先端面が、第 1 の保持部材 52 の基端面に接続されることにより、該第 1 の保持部材 52 に、光軸方向に略平行となるよう保持されている。また、第 1 のアクチュエータ 3 の光軸方向の基端面は、ズームレンズ枠 51 の 2 つのレンズ摺動用凸部 51t の先端面に接続されている。

【0022】

さらに、図 4 に示すように、第 1 のアクチュエータ 3 は、電力の供給遮断で伸縮する、

50

例えば所謂人工筋肉（E P A M ; ELECTROACTIVE POLYMERS AS ARTIFICIAL MUSCLES）等の高分子素材から構成された第1の高分子材料（以下、E P A Mと称す）3 aと、該第1のE P A M 3 aの少なくとも一部を挟持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成された2つの極性の異なる電極であるプラス電極3 b，マイナス電極3 cを有する第1の電極部とから構成されている。

【0023】

よって、第1のアクチュエータ3は、所謂ポリマアクチュエータである。尚、第1のアクチュエータ3は、電力の供給が遮断されると、収縮していれば膨張する性質も有している。尚、第1のE P A M 3 aの収縮率と、プラス電極3 b，マイナス電極3 cの収縮率とは、略同一となっている。

10

【0024】

プラス電極3 b，マイナス電極3 cに、例えばリード線から構成された第1の信号線である結線70を介して、撮像ユニット10の基端側に配設された制御手段であるアクチュエータ駆動回路75から電力が供給される。

【0025】

結線70は、撮像ユニット10の内周面10 n近傍に配設されており、結線70の一端は、電極3 b，3 cに電氣的に接続されており、他端は、アクチュエータ駆動回路75に接続されている。

【0026】

アクチュエータ駆動回路75は、内視鏡1の制御手段であるフィードバック回路100からの信号を受けて、第1のアクチュエータ3に電力を供給する。尚、アクチュエータ駆動回路75は、内視鏡1の図示しない操作部、または該内視鏡1に接続されたビデオプロセッサ等に配設されていてもよい。このことにより、第1のE P A M 3 aは、光軸方向に収縮するため、第1のアクチュエータ3の基端面が接続されているズームレンズ枠51は、光軸方向前方に進行する。

20

【0027】

尚、プラス電極3 b，マイナス電極3 cにアクチュエータ駆動回路75から電力を伝達する結線70は、リード線でなくとも良く、例えば電氣的パターン構造から構成されていても良い。詳しくは、図5は、図2中のV-V線に沿う部分断面図であるが、同図に示すように、結線70は、撮像ユニット10の内周面10 nに、コーティングまたはエッチングにより形成しても良い。このことによれば、撮像ユニット10の内部の構造を簡素化することができる。

30

【0028】

図1に戻って、第1の保持部材52の基端面と、ズームレンズ枠51の先端面との間であって、第1のアクチュエータ3の内周近傍に、例えばコイルバネ等の弾性部材6が2つ配設されている。尚、弾性部材6は、コイルバネに限らず、スプリングやゴムであっても良い。

【0029】

弾性部材6は、進行後のズームレンズ枠51の光軸方向における位置を、進行前の位置に戻す。具体的には、第1のアクチュエータ3に電力が供給されていないときの、ズームレンズ枠51の光軸方向における位置を保持する。

40

【0030】

図1に戻って、基端側レンズ群34の外周近傍に、筒状の第2の保持部材53が配設されている。また、該第2の保持部材53の先端面と、ズームレンズ枠51のレンズ摺動用凸部51 tの基端面との間に、変形により発電する位置検出手段である第2のアクチュエータ4が配設されている。

【0031】

詳しくは、第2のアクチュエータ4は、第1のアクチュエータ3と同様に、図3に示すように、略円筒状を有して形成されている。第2のアクチュエータ4は、光軸方向の基端面が、第2の保持部材53の先端面に接続されることにより、該第2の保持部材53に、

50

光軸方向に略平行となるよう保持されている。また、第2のアクチュエータ4の光軸方向の先端面は、ズームレンズ枠51のレンズ摺動用凸部51tの基端面に接続されている。

【0032】

さらに、図4に示すように、第2のアクチュエータ4は、変形により発電するEPAM等の高分子素材から構成された第2のEPAM4aと、該第2のEPAM4aの少なくとも一部を挾持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成された2つの極性の異なる電極であるプラス電極4b、マイナス電極4cを有する第2の電極部とから構成されている。

【0033】

よって、第2のアクチュエータ4は、所謂ポリマアクチュエータである。尚、第2のEPAM4aの変形率と、プラス電極4b、マイナス電極4cの変形率とは、略同一となっている。

10

【0034】

プラス電極4b、マイナス電極4cに、例えばリード線から構成された第2の信号線である結線80の一端が電氣的に接続されており、該結線80の他端は、撮像ユニット10の基端側に配設された制御手段である位置検知処理回路85に接続されている。結線80は、撮像ユニット10の内周面10n近傍に配設されている。尚、位置検知処理回路85は、内視鏡1の図示しない操作部、または該内視鏡1に接続されたビデオプロセッサ等に配設されていてもよい。

【0035】

ズームレンズ枠51が光軸方向に進行すると、第2のアクチュエータ4は、変形され発電する。このことにより、該電力は、結線80を介して位置検知処理回路85に伝達される。位置検知処理回路85は、伝達された電力の発電量から、ズームレンズ枠51の光軸方向における位置を検出し、該検出結果を制御手段であるフィードバック回路100に伝送する。

20

【0036】

尚、結線80も上述した結線70と同様、リード線でなくとも良く、撮像ユニット10の内周面10nに、コーティングまたはエッチングにより形成された電氣的パターン構造から構成されていても良い。

【0037】

第2の保持部材53の先端面と、ズームレンズ枠51の基端面との間であって、第2のアクチュエータ4の内周近傍に、例えばコイルバネ等の弾性部材7が2つ配設されている。尚、弾性部材7もコイルバネに限らず、スプリングやゴム等から構成されていても良い。

30

【0038】

弾性部材7は、弾性部材6とともに、進行後のズームレンズ枠51の光軸方向における位置を、進行前の位置に戻す。具体的には、第1のアクチュエータ3に電力が供給されていないときの、ズームレンズ枠51の光軸方向における位置を保持する。

【0039】

次にこのように構成された本実施の形態における内視鏡1の作用について説明する。

40

拡大したまたは広角の被写体像を得るため、レンズ枠51を進退させるには、先ず、内視鏡1の図示しない操作部が操作されることにより、アクチュエータ駆動回路75から結線70を介して第1のアクチュエータ3に電力が供給される。この際、例えばレンズ倍率を5倍にした被写体像を得る場合は、第1のアクチュエータ3にレンズ倍率5倍に相当する規定の電力が、アクチュエータ駆動回路75から供給される。

【0040】

電力の供給を受けて、第1のアクチュエータ3の第1のEPAM3aは収縮する。尚、この際電極3b、3cも収縮する。このことにより、ズームレンズ枠51は、レンズ倍率5倍となるよう光軸方向前方に進行する。

【0041】

50

このことに伴い、第2のアクチュエータ4の第2のEPAM4aは、変形、即ち膨張する。この際、電極4b, 4cも膨張する。その後、第2のアクチュエータ4は発電する。該発電量は、結線80を介して位置検知処理回路85に伝達される。

【0042】

位置検知処理回路85は、上記発電量を受けて、ズームレンズ枠51の位置を検出する。その後、該ズームレンズ枠51の位置検出結果を内視鏡1のフィードバック回路100に伝送する。

【0043】

フィードバック回路100は、ズームレンズ枠51の位置検出結果を受けて、該ズームレンズ枠51の光軸方向の位置が、レンズ倍率5倍に相当する位置であるか否かを検出し、該位置に達していないのであれば、アクチュエータ駆動回路75に電力供給量を増大させる信号を伝送する。このことにより、レンズ枠51は光軸方向前方の規定位置まで進行する。

10

【0044】

一方、該位置よりも光軸方向前方に進行しすぎている場合は、アクチュエータ駆動回路75に電力供給量を減衰させる信号を伝送する。このことにより、レンズ枠51は光軸方向後方の規定位置まで退避する。

【0045】

最後に、ズームレンズ枠51を、第1のアクチュエータ3への電力供給前の位置に戻すには、図示しない操作部の操作により、アクチュエータ駆動回路75からの第1のアクチュエータ3への電力供給を遮断する。このことにより、ズームレンズ枠51は、弾性部材6, 7により、電力供給前の位置にスムーズに戻り、該位置が保持される。

20

【0046】

このように本実施形態を示す内視鏡においては、撮像ユニット10の配設されたズームレンズ群35を保持するズームレンズ枠51の光軸方向への進退を、第1のEPAM3a, プラス電極3b, マイナス電極3cから構成された第1のアクチュエータ3を用いて行った。

【0047】

よって、ズームレンズ枠51は、第1のアクチュエータ3に電力を供給するだけで、光軸方向に進退することから、低コストで小型かつ軽量の機構により操作性良く駆動することができるため、ズームレンズ枠51の駆動手段を低コストで小型かつ軽量の機構により実現することができる。

30

【0048】

また、ズームレンズ枠51の駆動に、モータやギヤ等の駆動を含まないため、ズームレンズ枠51の安定した動作が得られるので、撮像ユニット10の品質を向上することができる。

【0049】

さらに、第2のEPAM4a, プラス電極4b, マイナス電極4cから構成された第2のアクチュエータ4が、ズームレンズ枠51の進退に伴い変形し、発電することにより、容易にズームレンズ枠51の光軸方向における進退位置を検出することができる。

40

【0050】

よって、該位置検出結果を第1のアクチュエータ3に供給する電力にフィードバックすることにより、位置精度良く、ズームレンズ枠51、即ちズームレンズ群35の進退を行うことができる。

【0051】

以下、変形例を示す。本実施の形態においては、第1のアクチュエータ3は、電力の供給遮断で伸縮するEPAM3a, 電極3b, 電極3cから構成されており、第2のアクチュエータ4は、変形により発電するEPAM4a, 電極4b, 電極4cから構成されると示したが、これに限らず、第1のアクチュエータ3と第2のアクチュエータ4とは、

50

同一部材で構成されていても良い。このことによれば、製造時のコストを削減することができる。

【0052】

また、本実施の形態においては、第1の保持部材52とズームレンズ枠51のレンズ摺動用凸部51tとの間に、第1のアクチュエータ3を配設し、第2の保持部材53とズームレンズ枠51のレンズ摺動用凸部51tとの間に、第2のアクチュエータ4を配設すると示した。

【0053】

これに限らず、第1の保持部材52とズームレンズ枠51のレンズ摺動用凸部51tとの間に、第2のアクチュエータ4を配設し、第2の保持部材53とズームレンズ枠51のレンズ摺動用凸部51tとの間に、第1のアクチュエータ3を配設しても良い。

10

【0054】

(第2実施の形態)

図6は、本発明の第2実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端に配設された撮像ユニットのズームレンズ枠の移動機構の構成の概略を示した図である。

【0055】

本実施の形態の内視鏡201の構成は、上記図1乃至図5に示した第1実施の形態の内視鏡1と比して、第1のアクチュエータ及び第2のアクチュエータを、台座により移動するズームレンズ枠の進退駆動機構に設けた点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

20

【0056】

本実施の形態を説明するに先立って、ズームレンズ枠51をピエゾ素子により駆動する従来の構成を説明する。詳しくは、図7に、従来のズームレンズ枠の進退駆動機構を示した斜視図を示すが、同図に示すように、撮像ユニット10内であって、先端側レンズ群33、基端側レンズ群34、及びズームレンズ群35の下方に、ピエゾ素子により駆動する駆動ユニット250が配設されている。

【0057】

駆動ユニット250は、上部に開口を有する光軸方向に沿って配設された筒状部材205と、該筒状部材205を貫通するレール206と、該レール206が貫通されたピエゾ素子により駆動する台座51aと、該台座51aに一端が接続され、ズームレンズ群35を保持するズームレンズ枠51に他端が接続された脚部51bとにより主要部が構成されている。

30

【0058】

このように構成された駆動ユニット250は、台座51aが、ピエゾ素子により筒状部材205内を、脚部51bのみを筒状部材205の開口から露出させて、光軸方向に進退することにより、台座51aに脚部51bを介して接続されたズームレンズ枠51が光軸方向に、レール206にガイドされて進退するようになっている。

【0059】

この台座51aの進退駆動を、本実施の形態においては、EPAMにより構成されたアクチュエータを用いて行う。具体的には、図6に示すように、台座51aの先端面に、筒状の連結部材240を介して第1のアクチュエータ203が接続されている。

40

【0060】

第1のアクチュエータ203は、第1のEPAM203aと、該第1のEPAM203aの少なくとも一部を挟持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成された2つの極性の異なる電極であるプラス電極203b、マイナス電極203cを有する第1の電極部とから構成されている。第1のアクチュエータ203は、筒状部材205に固定部材243を介して固定されている。

【0061】

また、台座51aの基端面に、筒状の連結部材240を介して第2のアクチュエータ204が接続されている。第2のアクチュエータ204は、筒状部材205に固定部材24

50

4 を介して固定されている。

【0062】

第2のアクチュエータ204は、第1のEPAM204aと、該第1のEPAM204aの少なくとも一部を挟持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成された2つの極性の異なる電極であるプラス電極204b、マイナス電極204cを有する第2の電極部とから構成されている。

【0063】

尚、第1のアクチュエータ203及び第2のアクチュエータ204の構成は、第1実施の形態において上述した第1のアクチュエータ3及び第2のアクチュエータ4の構成と略同じであるが、第1のアクチュエータ3及び第2のアクチュエータ4よりも小径の筒状部材から形成されている。また、レール206は、台座51a、第1のアクチュエータ203及び第2のアクチュエータ204を貫通するよう配設されている。尚、その他の構成は、上述した第1実施の形態の内視鏡1と同じである。

10

【0064】

次に、このように構成された内視鏡201の作用を説明する。

拡大したまたは広角の被写体像を得るため、レンズ枠51を進退させるには、まず、内視鏡201の図示しない操作部が操作されることにより、アクチュエータ駆動回路75から結線70を介して第1のアクチュエータ203に電力が供給される。この際、例えばレンズ倍率を5倍にした被写体像を得る場合は、第1のアクチュエータ203にレンズ倍率5倍に相当する規定の電力が、アクチュエータ駆動回路75から供給される。

20

【0065】

電力の供給を受けて、第1のアクチュエータ203を構成する第1のEPAM203aは収縮する。尚、この際電極203b、203cも収縮する。このことにより、第1のアクチュエータ203に連結部材240を介して接続された台座51aは、レンズ倍率5倍となるよう光軸方向前方に進行する。即ち、ズームレンズ枠51は、レンズ倍率5倍となるよう光軸方向前方に進行する。

【0066】

このことに伴い、台座51aに連結部材240を介して接続された第2のアクチュエータ204の第2のEPAM204aは、変形、即ち膨張する。この際、電極204b、204cも膨張する。その後、第2のアクチュエータ4は発電する。該発電量は、結線80を介して位置検知処理回路85に伝達される。尚、その他の作用は上述した第1実施の形態の内視鏡1と同様である。

30

【0067】

このように本実施の形態の内視鏡201においては、 piezo素子で進退駆動する構成を有するズームレンズ枠51の進退駆動を、上記piezo素子の代わりに、EPAMをそれぞれ有する2つのアクチュエータ203、204を用いて行ったが、このような駆動機構においても、ズームレンズ枠51は、第1のアクチュエータ203に電力を供給するだけで、光軸方向に進退することから、低コストで小型かつ軽量の機構により操作性良く駆動することができるため、ズームレンズ枠51の駆動手段を低コストで小型かつ軽量の機構により実現することができる。

40

【0068】

さらに、第2のアクチュエータ204が、ズームレンズ枠51の進退に伴い変形し、発電することを用いることにより、容易にズームレンズ枠51の光軸方向における進退位置を検出することができる。

【0069】

尚、その他の効果、変形例は上述した第1実施の形態と同じである。

【0070】

(第3実施の形態)

図8は、本発明の第3実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端に配設された撮像ユニットの構成の概略を示した図である。

50

【0071】

本実施の形態の内視鏡301の構成は、上記図1乃至図5に示した第1実施の形態の内視鏡1と比して、第1のアクチュエータ及び第2のアクチュエータを、深度調整及び明るさ調整用の絞り、及び遮光用の絞りに設けた点異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0072】

図8に示すように、内視鏡301の撮像ユニット310に、複数の光学レンズから構成された撮像光学系30が配設されており、また、該撮像光学系30の基端側に、撮像光学系30により受光した被写体像が結像されるCCD等の撮像素子40が配設されている。

【0073】

撮像光学系30は、撮像ユニット10の先端側に配設された先端側レンズ群33と、撮像ユニット10の基端側であって、撮像素子40の先端直前に配設された基端側レンズ群34と、先端側レンズ群33と基端側レンズ群34との間に配設されたズームレンズ群35とから構成されている。

【0074】

先端側レンズ群33は、例えば複数の光学レンズ33a, 33b, 33cから構成された固定レンズ系であり、光学レンズ33a, 33b, 33cは、撮像ユニット10の先端側に固定された図示しないレンズ枠により保持されている。

【0075】

基端側レンズ群34は、例えば複数の光学レンズ34a, 34bから構成された固定レンズ系であり、光学レンズ34a, 34bは、撮像ユニット10の基端側に固定された図示しないレンズ枠により保持されている。

【0076】

ズームレンズ群35は、例えば複数のズームレンズである光学レンズ35a, 35bから構成されており、ズームレンズ枠51に保持されて、先端側レンズ群33と基端側レンズ群34との間を、例えば上述した第1のアクチュエータ3(図1参照)により光軸方向に進退移動する。

【0077】

ズームレンズ枠51の後方であって、光学レンズ35bの基端側近傍に、撮像ユニット310の内周に固定された格子状の第1の保持部材353が配設されている。また、第1の保持部材353の内周に、電力が供給されると収縮する被写体像の深度調整及び明るさ調整用の第1の絞り321が配設されている。

【0078】

詳しくは、図9は、図8の第1の絞りの拡大正面図、図10は、図8の第1の絞りの第1のアクチュエータ303の構成を示す断面図であるが、図9に示すように、第1の絞り321は、略リング状を有して形成された第1のアクチュエータ303の内周に、該第1のアクチュエータよりも硬質の部材、例えばゴムから構成された開口308kを有する第1のリング状部材308が嵌合されることにより構成されている。

【0079】

さらに、図10に示すように、第1のアクチュエータ303は、電力の供給遮断で伸縮するリング状のEPAM303aと、該第1のEPAM303aを挟持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成されたリング状の2つの極性の異なる電極であるプラス電極303b, マイナス電極303cを有する第1の電極部とから構成されている。

【0080】

よって、第1のアクチュエータ303は、所謂ポリマアクチュエータである。尚、第1のアクチュエータ303は、電力の供給が遮断されると、収縮していれば膨張する性質も有している。尚、第1のEPAM303aの収縮率と、プラス電極303b, マイナス電極303cの収縮率とは、略同一となっている。

【0081】

プラス電極303b, マイナス電極303cに、例えばリード線から構成された第1の

10

20

30

40

50

信号線である結線 380 を介して、撮像ユニット 310 の基端側に配設された電力供給手段である第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 から電力が供給される。

【0082】

結線 380 は、撮像ユニット 310 の内周面近傍に配設されており、結線 380 の一端は、電極 303b, 303c に電氣的に接続されており、他端は、第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 に接続されている。

【0083】

第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 は、内視鏡 301 の制御回路 300 からの信号を受けて、第 1 のアクチュエータ 303 に電力を供給する。尚、第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 は、内視鏡 301 の図示しない操作部、または該内視鏡 301 に接続されたビデオプロセッサ等に配設されていてもよい。

【0084】

このことにより、第 1 の EPAM 303a は、内周方向に収縮するため、第 1 のアクチュエータ 303 に嵌合されている第 1 のリング状部材 308 は、内周方向に収縮する。即ち、第 1 のリング状部材 308 の開口 308k の径は小径となる。

【0085】

尚、プラス電極 303b, マイナス電極 303c に第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 から電力を伝達する結線 380 は、リード線でなくとも良く、撮像ユニット 310 の内周面に、コーティングまたはエッチングにより電氣的パターン構造から構成しても良い。このことによれば、撮像ユニット 310 の内部の構造を簡素化することができる。

【0086】

先端側レンズ群 33 の光学レンズ 33a の外周近傍に、筒状の第 2 の保持部材 352 が配設されている。また、第 2 の保持部材 352 の内周に、電力が供給されると収縮する第 1 の絞り 321 に連動する遮光用の第 2 の絞り 322 が配設されている。

【0087】

詳しくは、図 9 に示すように、第 2 の絞り 322 は、略リング状を有して形成された第 2 のアクチュエータ 304 の内周に、該第 2 のアクチュエータ 304 よりも硬質の部材、例えばゴムから構成された開口 309k を有する第 2 のリング状部材 309 が嵌合されることにより構成されている。

【0088】

さらに、図 10 に示すように、第 2 のアクチュエータ 304 は、電力の供給遮断で伸縮するリング状の第 2 の EPAM 304a と、該第 2 の EPAM 304a を挟持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成されたリング状の 2 つの極性の異なる電極であるプラス電極 304b, マイナス電極 304c を有する第 2 の電極部とから構成されている。

【0089】

よって、第 2 のアクチュエータ 304 は、所謂ポリマアクチュエータである。尚、第 2 のアクチュエータ 304 は、電力の供給が遮断されると、収縮していれば膨張する性質も有している。尚、第 2 の EPAM 304a の収縮率と、プラス電極 304b, マイナス電極 304c の収縮率とは、略同一となっている。

【0090】

プラス電極 304b, マイナス電極 304c に、例えばリード線から構成された第 2 の信号線である結線 370 を介して、撮像ユニット 310 の基端側に配設された電力供給手段である第 2 のアクチュエータ駆動回路 375 から電力が供給される。

【0091】

結線 370 は、撮像ユニット 310 の内周面近傍に配設されており、結線 370 の一端は、電極 304b, 304c に電氣的に接続されており、他端は、第 2 のアクチュエータ駆動回路 375 に接続されている。

【0092】

第 2 のアクチュエータ駆動回路 375 は、内視鏡 301 の制御回路 300 からの信号を受けて、第 2 のアクチュエータ 304 に電力を供給する。尚、第 2 のアクチュエータ駆動

回路 375 は、内視鏡 301 の図示しない操作部、または該内視鏡 301 に接続されたビデオプロセッサ等に配設されていてもよい。

【0093】

このことにより、第 2 の EPAM 304 a は、内周方向に収縮するため、第 2 のアクチュエータ 304 に嵌合されている第 2 のリング状部材 309 は、内周方向に収縮する。即ち、第 2 のリング状部材 309 の開口 309 k の径は小径となる。

【0094】

尚、プラス電極 304 b , マイナス電極 304 c に第 2 のアクチュエータ駆動回路 375 から電力を伝達する結線 370 は、リード線でなくとも良く、撮像ユニット 310 の内周面に、コーティングまたはエッチングにより電氣的パターン構造から構成しても良い。このことによれば、撮像ユニット 310 の内部の構造を簡素化することができる。

【0095】

次にこのように構成された本実施の形態における内視鏡 301 の作用について説明する。

被写体像の深度または明るさを調整するには、先ず、内視鏡 1 の図示しない操作部が操作されることにより、第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 から結線 380 を介して第 1 の絞り 321 の第 1 のアクチュエータ 303 に、所望の F ナンバ、即ち所望の明るさ及び被写界深度を得る規定量の電力が供給される。

【0096】

電力の供給を受けて、第 1 のアクチュエータ 303 の第 1 の EPAM 303 a は、例えば内周方向に収縮する。尚、この際電極 303 b , 303 c も内周方向に収縮する。このことに伴い、図 11 に示すように、第 1 のアクチュエータ 303 の内周に嵌合された第 1 のリング状部材 308 は、(b) の状態から (a) の状態に内周方向に収縮する。即ち、第 1 のリング状部材の開口 308 k は小径となる。

【0097】

このことにより、第 1 の絞り 321 は絞られ、被写体像の深度または明るさが通常の絞り同様、調整される。尚、第 1 のリング状部材の開口 308 k の径が所望の F ナンバとなる絞り値になっているか否かは、内視鏡 301 の挿入部に配設された図示しない測光センサ等によって測定される。

【0098】

開口 308 k の径が所望の F ナンバとなる絞り値に達してなければ、第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 から結線 380 を介して第 1 のアクチュエータ 303 にさらに電力が供給され、第 1 の EPAM 303 a の収縮に伴い開口 308 k の径をさらに小径にする。

【0099】

開口 308 k の径が所望の F ナンバとなる絞り値よりもオーバーしておれば、第 1 のアクチュエータ駆動回路 385 から結線 380 を介して第 1 のアクチュエータ 303 に供給する電力量を減らすことにより、第 1 の EPAM 303 a の膨張に伴い開口 308 k の径を所望の位置まで大径にする。

【0100】

また、第 1 の絞り 321 が絞られることに連動して、第 2 のアクチュエータ駆動回路 375 から結線 370 を介して第 2 の絞り 322 の第 2 のアクチュエータ 304 に電力が供給される。

【0101】

電力の供給を受けて、第 2 のアクチュエータ 304 の第 2 の EPAM 304 a は、例えば内周方向に収縮する。尚、この際電極 304 b , 304 c も内周方向に収縮する。このことに伴い、図 11 に示すように、第 2 のアクチュエータ 304 の内周に嵌合された第 2 のリング状部材 309 も内周方向に収縮する。即ち、第 2 のリング状部材の開口 309 k は小径となる。尚、開口 309 k の径は、開口 308 k の開口径に応じて規定される。このことにより、第 2 の絞り 322 は絞られ、第 1 の絞り 321 までの不要光が遮光される。

。

10

20

30

40

50

【0102】

最後に、第1のアクチュエータ303への第1のアクチュエータ駆動回路385からの電力の供給をストップさせると、第1のEPAM303a、電極303b、303cは膨張して、図11の(b)に示すように、第1のリング状部材308の開口308kは電力供給前の径に戻る。

【0103】

また同時に、第2のアクチュエータ304への第2のアクチュエータ駆動回路375からの電力の供給をストップさせると、第2のEPAM304a、電極304b、304cは膨張して、図11の(b)に示すように、第2のリング状部材309の開口309kは電力供給前の径に戻る。

10

【0104】

このように本実施形態を示す内視鏡においては、被写体像の深度及び明るさ調整用の第1の絞り321を、第1のEPAM303a、電極303b、303cから構成された第1のアクチュエータ303から構成した。また、絞り321に連動する遮光用の第2の絞り322を、第2のEPAM304a、電極304b、304cから構成された第2のアクチュエータ304から構成した。

【0105】

よって、第1の絞り321及び第2の絞り322は、第1のアクチュエータ303、第2のアクチュエータ304に電力を供給するだけで、絞りの駆動をすることができることから、低コストで小型かつ軽量の機構により操作性良く駆動することができることため、第1の絞り321及び第2の絞り322の絞り機構の駆動手段を低コストで小型かつ軽量の機構により実現することができる。

20

【0106】

また、第1の絞り321及び第2の絞り322の絞り機構の駆動に、モータやギヤ等の駆動を含まないため、第1の絞り321及び第2の絞り322の安定した絞り動作が得られるので、撮像ユニット10の品質を向上することができる。

【0107】

以下、変形例を示す。本実施の形態においては、第1のアクチュエータ303は、EPAM303a、電極303b、303cから構成されており、第2のアクチュエータ304は、EPAM304a、電極304b、304cから構成されていると示したが、これに限らず、第1のアクチュエータ3と第2のアクチュエータ4とは、同一の部材で構成されていても良い。このことによれば、製造時のコストを削減することができる。

30

【0108】

ところで、内視鏡挿入部の先端に、断面形状がコの字状の突出部を有する先端キャップを装着、固定することが一般に行われている。先端キャップは、挿入部先端と被検部位との観察距離を一定に保つことにより、内視鏡挿入部の先端が被検部位の壁等に当接することにより焦点不良となり、被検部位に対する視野が確保できなることを防止して体腔内の観察性を向上させるものである。

【0109】

先端キャップは、通常、内視鏡挿入部とは別部品であるため、該挿入部先端にテーピング等で固定される場合がある。しかしながら、この場合先端キャップの突出部の突出量は、挿入部先端への固定具合によりバラツキが生じ、被検部位の焦点不良が発生する場合があった。また、先端キャップは、挿入部の挿入性を向上させるためにも用いられるが、着脱性の困難、脱落の虞、位置合わせが困難で視野範囲を遮るといった問題があった。

40

【0110】

このような問題に鑑み、先端キャップを内視鏡挿入部と一体化する技術も知られているが、一体化してしまうと、先端キャップの突出部の突出量を変えられなくなってしまう。これは、被検部位の形状は、平坦であるとは限らないため、先端キャップの突出部の突出量が一定であると、常に焦点が合った良好な画像を得ることは困難だからである。

50

【0111】

このような問題及び事情に鑑み、先端キャップの突出部の内部に、E P A Mから構成されたアクチュエータを配設しても良い。具体的には、図12に、内視鏡挿入部先端に装着された先端キャップの構成を示す図、図13に、図12中のX I I I - X I I I線に沿う断面図を示すが、図12に示すように、先端キャップ450は突出部450tを有して弾性の絶縁部材から形成されており、内視鏡挿入部の先端部400にコーティングされることにより一体に形成されている。

【0112】

また、先端部400に、図示しない電源供給手段とケーブル407で接続された図13に示すリング状の給電リング部材420が配設されている。さらに、先端キャップ450の突出部450tの先端にも、図示しない電源供給手段とケーブル407で接続されたリング状の給電リング部材430が配設されている。

【0113】

また、先端キャップ450の給電リング部材420と給電リング部材430の間に、電力の供給遮断で伸縮するリング状のアクチュエータ404が配設されている。アクチュエータ404は、リング状のE P A M 404aと、該E P A M 404aの光軸方向の前後を挟持する、例えば導電性ゴム等の高分子素材から構成された2つの極性の異なる電極であるプラス電極404b、マイナス電極404cを有する第1の電極部とから構成されている。尚、アクチュエータ404の構成は、第3実施の形態において上述した第1のアクチュエータ303及び第2のアクチュエータ304の構成と略同じである。

【0114】

アクチュエータ404のプラス電極404bは、給電リング部材430と当接しており、マイナス電極404cは、給電リング部材420と当接している。プラス電極404bは、給電リング部材430から電力が供給され、マイナス電極404cは、給電リング部材420から電力が供給される。

【0115】

次にこのように構成された先端キャップ450の作用について説明する。

焦点を合わせるため、先端キャップ450の突出部450tを光軸方向基端側に収縮させる場合、先ず、内視鏡の図示しない操作部が操作されることにより、電力供給手段からケーブル407、給電リング部材420、430、電極404b、404cを介してアクチュエータ404のE P A M 404aに電力が供給される。

【0116】

電力の供給を受けて、アクチュエータ404のE P A M 404aは、図中基端側に収縮する。尚、この際電極404b、404cも基端側に収縮する。このことに伴い、先端キャップ450の突出部450tは、基端側に収縮する。

【0117】

最後に、アクチュエータ404への電源供給を止めると、アクチュエータ404のE P A M 404aは、図中先端側に膨張する。尚、この際電極404b、404cも先端側に膨張する。このことに伴い、先端キャップ450の突出部450tは、先端側に膨張し、電力供給前の位置に戻る。

【0118】

このことから、先端キャップ450の突出部450tの突出量を、E P A M 450aへの電力供給をコントロールすることで可変できることから、複雑な機構を設けることなく容易に、突出部450tの突出量を調整することができる。

【0119】

また、先端キャップ450と挿入部の先端部400は一体に形成されているため、先端キャップ450が、先端部400から脱落することがない。また、先端キャップ450の取り付け位置のバラツキが生じないので、先端キャップ450が視野範囲を遮る事がない。

【0120】

10

20

30

40

50

以下、変形例を示す。給電リング部材 4 2 0 は、図 1 4 に示すように、複数の領域 4 2 0 a ~ 4 2 0 h から形成して、各領域に応じて突出部 4 5 0 t の突出量を調整するようにしても良い。

【0 1 2 1】

このことによれば、突出部 4 5 0 t の突出量を、部分的に変更することができるため、即ち、突出部 4 5 0 t の弾性の絶縁部材の硬度を部分的に変更することができるため、硬度分布に応じた形状に先端キャップの外観形状を、E P A M 4 0 4 a への電力を調整するだけで容易に調整することができる。

【0 1 2 2】

よって、被検部位が複雑な形状を有していたとしても、先端キャップ 4 5 0 の突出部 4 5 0 t を被検部位の形状に合わせることができるため、焦点が合った良好な観察を行うことができる。

【0 1 2 3】

以下、別の変形例を示す。アクチュエータ 4 0 4 のプラス電極 4 0 4 b , マイナス電極 4 0 4 c は、リング状の E P A M 4 0 4 a の光軸方向の前後を挟持すると示したが、これに限らず、図 1 5 に示すように、E P A M 4 0 4 a の厚さ方向を挟持するよう配設してもよい。

【0 1 2 4】

このことによれば、電極 4 0 4 b 、 4 0 4 c に電力を供給する給電リング部材は、1 つで済むため、挿入部の先端部 4 0 0 を細径化することができる。

【0 1 2 5】

[付記]

以上詳述した如く、本発明の実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。即ち、

(1) 複数のレンズと、上記複数のレンズに入光される被写体像の深度調整及び明るさ調整用の第 1 の絞りとを有する内視鏡であって、

上記第 1 の絞りは、第 1 のリング状部材と、該第 1 のリング状部材の外周に配設された電力の供給遮断で伸縮して上記第 1 のリング状部材の開口径を変化させる第 1 のアクチュエータとを有して構成されていることを特徴とする内視鏡。

【0 1 2 6】

(2) 上記第 1 のアクチュエータは、

上記電力の供給遮断で伸縮する第 1 の高分子材料と、

上記第 1 の高分子材料を挟持する 2 つの極性の異なる電極から構成された第 1 の電極部と、

から構成されていることを特徴とする付記 1 に記載の内視鏡。

【0 1 2 7】

(3) 上記リング状部材は、上記第 1 の高分子材料よりも硬質の部材から構成されていることを特徴とする付記 2 に記載の内視鏡。

【0 1 2 8】

(4) 上記複数のレンズに入光される遮光用の第 2 の絞りをさらに有し、

上記第 2 の絞りは、第 2 のリング状部材と、該第 2 のリング状部材の外周に配設された電力の供給遮断で伸縮して上記第 2 のリング状部材の開口径を変化させる第 2 のアクチュエータとを有して構成されていることを特徴とする付記 1 ~ 3 のいずれかに記載の内視鏡。

【0 1 2 9】

(5) 上記第 2 のアクチュエータは、

上記電力の供給遮断で伸縮する第 2 の高分子材料と、

上記第 2 の高分子材料を挟持する 2 つの極性の異なる電極から構成された第 2 の電極部と、

から構成されていることを特徴とする付記 4 に記載の内視鏡。

【0130】

(6) 上記第2のリング状部材は、上記第2の高分子材料よりも硬質の部材から構成されていることを特徴とする付記5に記載の内視鏡。

【0131】

(7) 上記第1のアクチュエータまたは上記第2のアクチュエータに電力を供給する電力供給手段をさらに有していることを特徴とする付記4～6のいずれかに記載の内視鏡。

【0132】

(8) 上記電力供給手段と上記第1の電極部とは、第1の信号線で接続されていることを特徴とする請求項7に記載の内視鏡。

【0133】

(9) 上記第1の信号線は、上記撮像ユニットに形成された電氣的パターンであることを特徴とする付記8に記載の内視鏡。

【0134】

(10) 上記電力供給手段と上記第2の電極部とは、第2の信号線で接続されていることを特徴とする付記7～9のいずれかに記載の内視鏡。

【0135】

(11) 上記第2の信号線は、上記撮像ユニットに形成された電氣的パターンであることを特徴とする付記10に記載の内視鏡。

【0136】

(12) 上記第1のアクチュエータと、上記第2のアクチュエータとは、同一の部材で構成されていることを特徴とする付記4～11のいずれかに記載の内視鏡。

【0137】

(13) 上記第2のアクチュエータは、上記第1のアクチュエータと連動して収縮することを特徴とする付記4～12のいずれかに記載の内視鏡。

【0138】

(14) 上記第2のリング状部材の開口径は、上記第1のリング状部材の開口径に応じて、規定されることを特徴とする付記4～13のいずれかに記載の内視鏡。

【0139】

(課題)

内視鏡挿入部の先端部に設けられた撮像光学系に、被写体像の深度調整用及び明るさ調整用の絞りが配設された内視鏡が周知である。該深度調整用及び明るさ調整用の絞りは、挿入部先端の大型化を防ぎ、また構造の簡素化を図るため一般には、固定絞りが配設されている場合が多い。

【0140】

しかしながら、この場合、絞りのFナンバーが固定されるため、被写体の明るさが制約されてしまう。また、被写界深度は固定されてしまうため、観察可能範囲が制限されてしまうといった問題もあった。

【0141】

このような事情に鑑み、Fナンバー、被写界深度が可変できる絞りが配設された内視鏡も提案されているが、挿入部先端に絞りの可変機構を設けると、挿入部の大型化を招き、また構造が複雑となってしまった問題があった。

【0142】

本付記は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で絞りのFナンバーが可変出来、被写界深度、明るさが制御出来る絞り機構を有する内視鏡を提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【0143】

【図1】本発明の第1実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端に配設された撮像ユニットの構成の概略を示した図。

【図2】図1のズームレンズ枠が、撮像ユニットの溝に嵌入されている状態を示す光軸方

10

20

30

40

50

向前方から見た撮像ユニットの正面図。

【図 3】図 1 の第 1 のアクチュエータの拡大斜視図。

【図 4】図 3 中の I V - I V 線に沿う断面図。

【図 5】図 2 中の V - V 線に沿う部分断面図。

【図 6】本発明の第 2 実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端に配設された撮像ユニットのズームレンズ枠の移動機構の構成の概略を示した図。

【図 7】従来のズームレンズ枠の進退駆動機構を示した斜視図。

【図 8】本発明の第 3 実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端に配設された撮像ユニットの構成の概略を示した図。

【図 9】図 8 の第 1 の絞りの拡大正面図。

10

【図 10】図 8 の第 1 の絞りの第 1 のアクチュエータの構成を示す断面図。

【図 11】図 8 の第 1 の絞り及び第 2 の絞りが収縮及び膨張する状態を示す図。

【図 12】内視鏡挿入部先端に装着された先端キャップの構成を示す図。

【図 13】図 12 の X I I I - X I I I 線に沿う断面図。

【図 14】図 12 の給電リング部材を複数の領域から形成した変形例を示す図。

【図 15】内視鏡挿入部先端に装着された先端キャップの他の構成を示す図。

【符号の説明】

【 0 1 4 4 】

1 ... 内視鏡

3 ... 第 1 のアクチュエータ

20

3 a ... 第 1 の E P A M

3 b ... プラス電極

3 c ... マイナス電極

4 ... 第 2 のアクチュエータ

4 a ... 第 2 の E P A M

4 b ... プラス電極

4 c ... マイナス電極

1 0 ... 撮像ユニット

3 3 a ... 光学レンズ

3 3 b ... 光学レンズ

30

3 3 c ... 光学レンズ

3 4 a ... 光学レンズ

3 4 b ... 光学レンズ

3 5 a ... 光学レンズ

3 5 b ... 光学レンズ

5 1 ... ズームレンズ枠

7 0 ... 結線

7 5 ... アクチュエータ駆動回路

8 0 ... 結線

8 5 ... 位置検知処理回路

40

1 0 0 ... フィードバック回路

2 0 1 ... 内視鏡

2 0 3 ... 第 1 のアクチュエータ

2 0 3 a ... 第 1 の E P A M

2 0 3 b ... プラス電極

2 0 3 c ... マイナス電極

2 0 4 ... 第 2 のアクチュエータ

2 0 4 a ... 第 2 の E P A M

2 0 4 b ... プラス電極

2 0 4 c ... マイナス電極

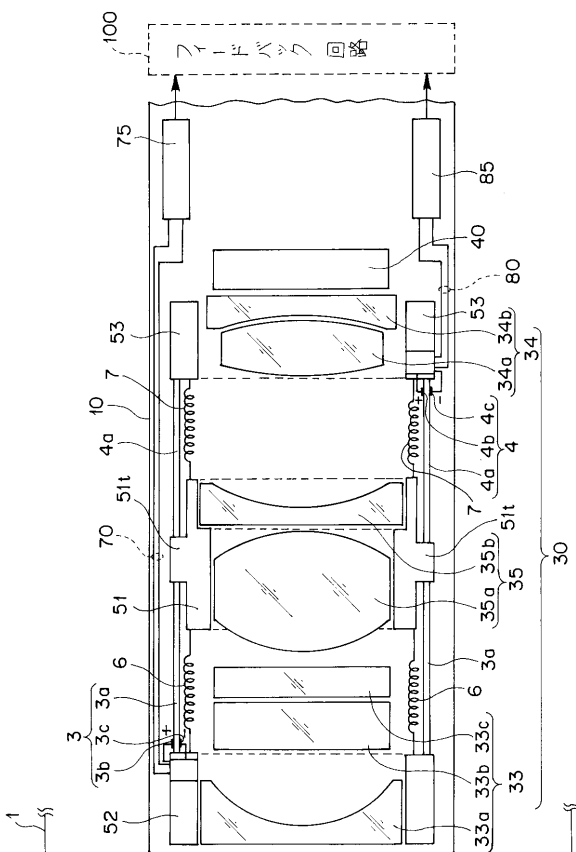
50

- 3 0 1 ... 内視鏡
 - 3 0 3 ... 第 1 のアクチュエータ
 - 3 0 3 a ... 第 1 の E P A M
 - 3 0 3 b ... プラス電極
 - 3 0 3 c ... マイナス電極
 - 3 0 4 ... 第 2 のアクチュエータ
 - 3 0 4 a ... 第 2 の E P A M
 - 3 0 4 b ... プラス電極
 - 3 0 4 c ... マイナス電極
 - 3 0 8 ... 第 1 のリング状部材
 - 3 0 8 k ... 開口
 - 3 0 9 ... 第 2 のリング状部材
 - 3 0 9 k ... 開口
 - 3 2 1 ... 第 1 の絞り
 - 3 2 2 ... 第 2 の絞り
 - 3 7 0 ... 結線
 - 3 7 5 ... 第 1 のアクチュエータ駆動回路
 - 3 8 0 ... 結線
 - 3 8 5 ... 第 2 のアクチュエータ駆動回路
- 代理人 弁理士 伊藤 進

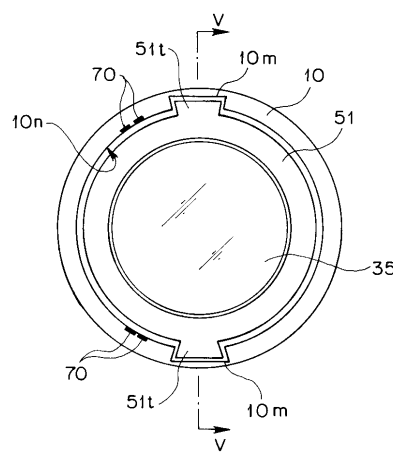
10

20

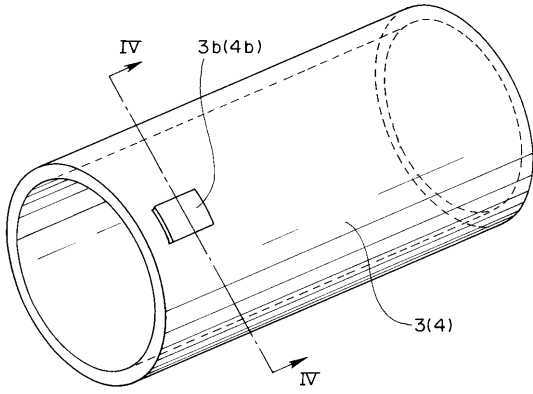
【 図 1 】



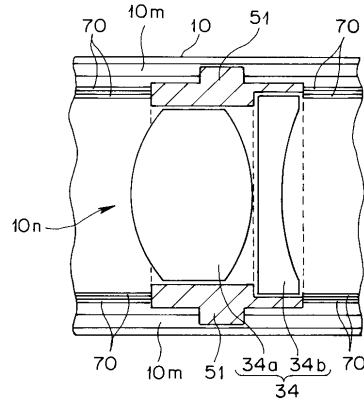
【 図 2 】



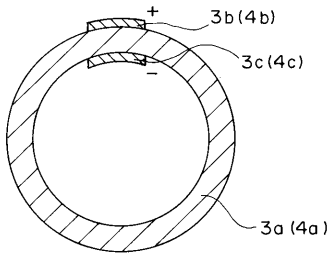
【 図 3 】



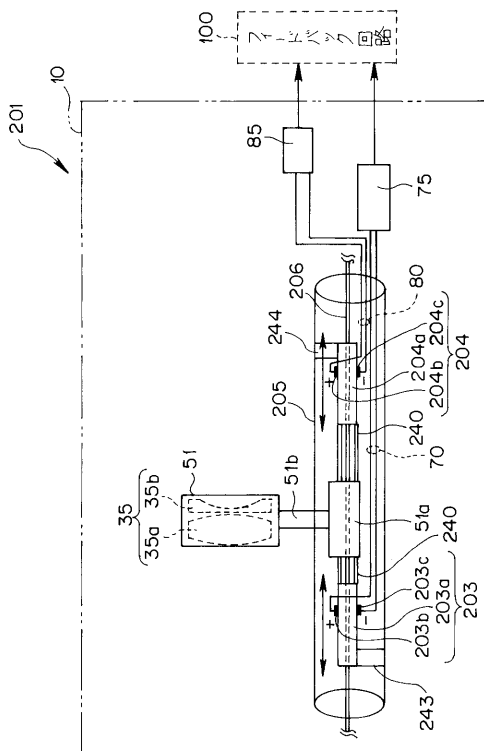
【 図 5 】



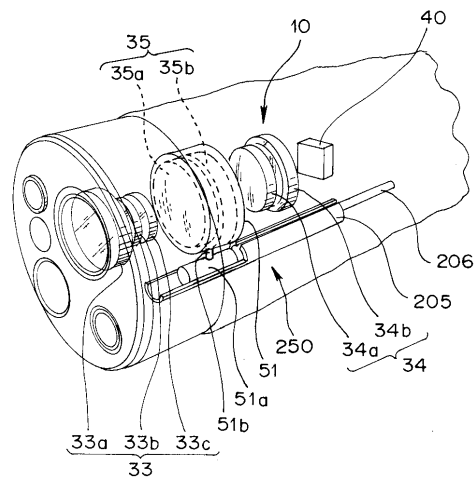
【 図 4 】



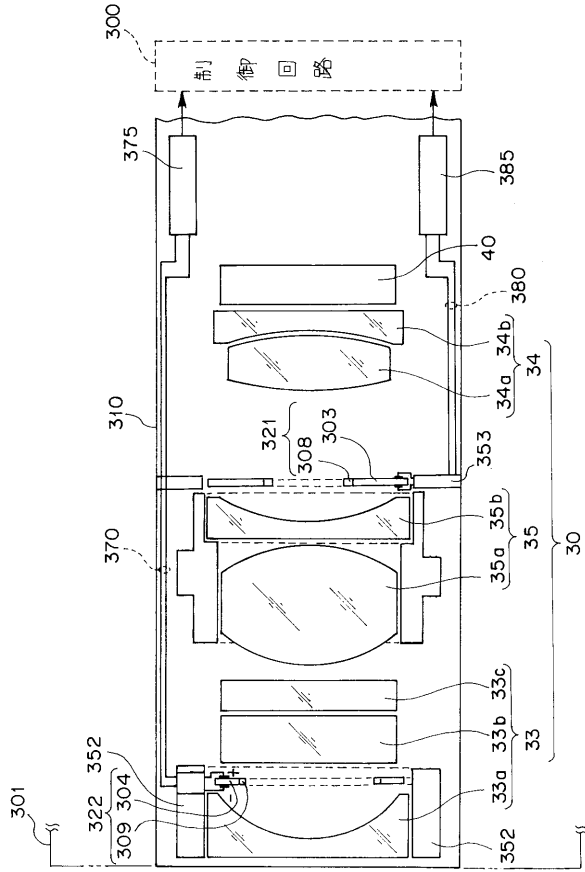
【 図 6 】



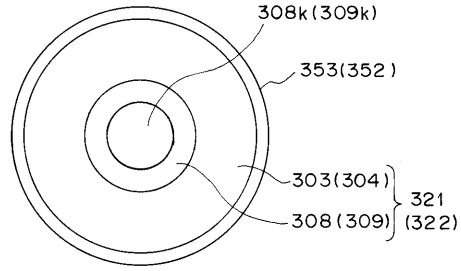
【 図 7 】



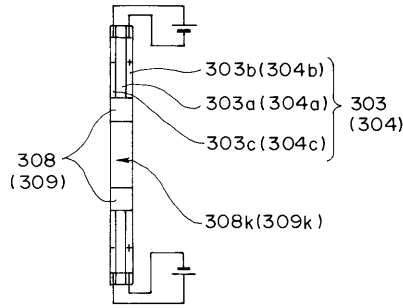
【 図 8 】



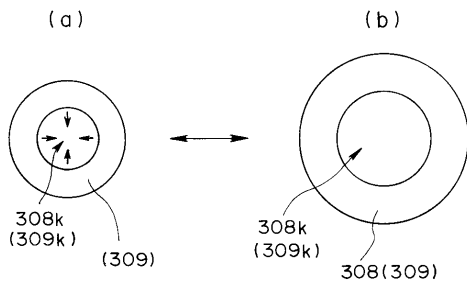
【 図 9 】



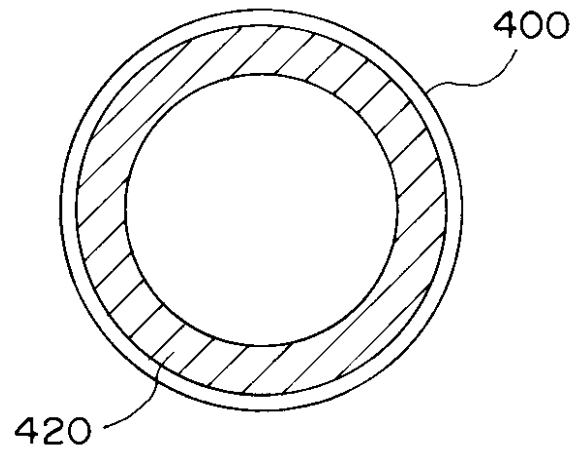
【 図 10 】



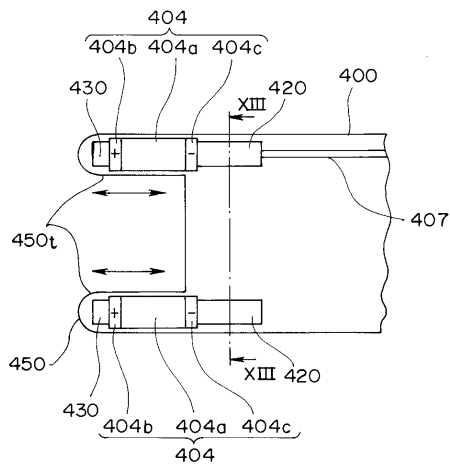
【 図 11 】



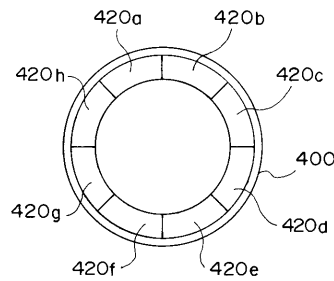
【 図 13 】



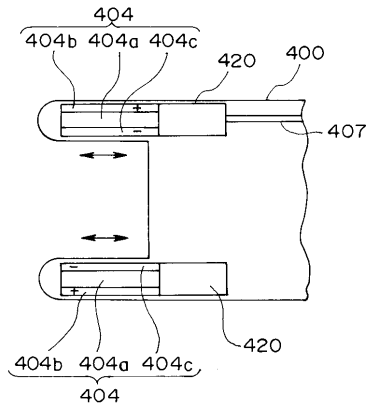
【 図 12 】



【 図 14 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 河内 昌宏
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 小野田 文幸
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 森山 宏樹
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 外山 隆一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA03 CA23

2H044 BE01 BE06 BE09 BE16 BE18 DB00 DC01 DE06

4C061 BB02 CC06 FF40 FF47 JJ03 JJ06 NN01 PP12 RR06 RR17

RR26